

トルコ南東部(ガジアンテプ・カハラマンマラシュ) 地震関連セミナー

2023年3月24日
トルコ共和国大統領府投資局

2023年2月6日、トルコ南東部において大規模な震災が発生した。被害の規模、影響等の詳細は今後の調査を待たなければならないが、トルコ近現代に於いて未曾有の規模となることは明らかであり、今後その社会・経済への影響、復興の期間・規模などを考察するための基本的なデータを本邦において提供することを目的に、今回の緊急セミナーをウェブ開催する。

トルコ政府は現地での緊急対応を進める一方、国連、世銀、EUをはじめとする諸国際組織との間で「Post-Disaster Needs Assessment(PDNA)」(3月20日トルコ・シリアドナー会議にて共有)を構築する為、大統領府内の「Strategy and Budget Office」が諸組織の協力を得てpreliminary analysisを行い、「Turkiye Earthquakes Recovery and Reconstruction Assessment(TERRA)」として作成・共有された。今回のセミナーはこのTERRAをもとにした被害及び経済的損害推定について主に紹介する。

1. 地震

トルコは大部分がアナトリアンプレート上にあり、日本同様地震が多い。1900年以来、人命・経済的損失を伴う地震は269回、このうち20回がマグニチュード7以上である。特に大きな被害をもたらしたのは1939年Erzincan地震と1999年のMarmara地震だが、今回は11県に及ぶ過去最悪の被害が明らかとなってきた。今回、異なる震源地による3回の地震が起きた。

- 2月6日午前4時17分 マグニチュード(Mw)7.7
震源地:37.1123N37.1195E 震源深度 8.6km
Gaziantep県 Şehitkamil郡 Sofalaca
最大余震:午前4時27分、マグニチュード6.6、震源27km西
- 2月6日午後1時24分 マグニチュード(Mw)7.6
震源地:37.1123 N 37.1195 E 震源深度 7km
Kahramanmaraş県 Ekinözü
最大余震:午後1時35分、マグニチュード6.0、震源52km北東

- 2月20日午後8時04分 マグニチュード(Mw)6.4
震源地 Hatay県 Yayladagi

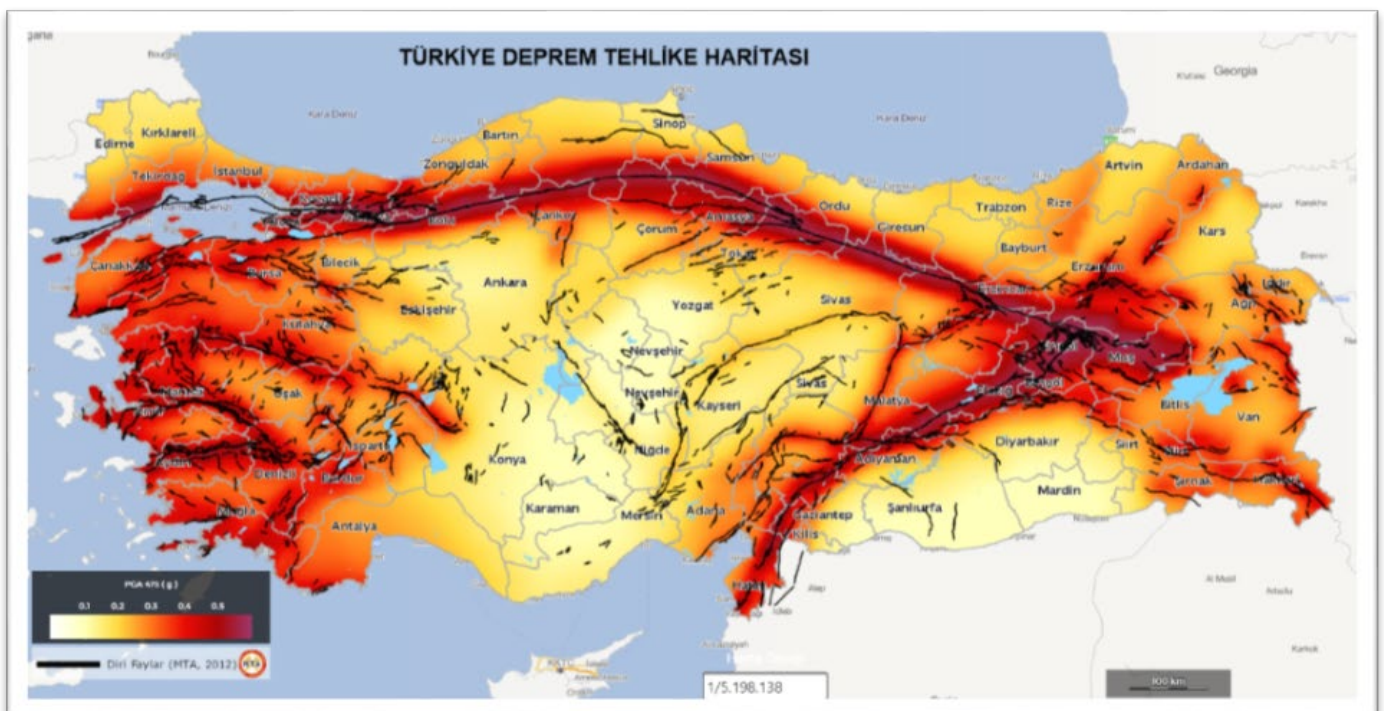
- 余震概要

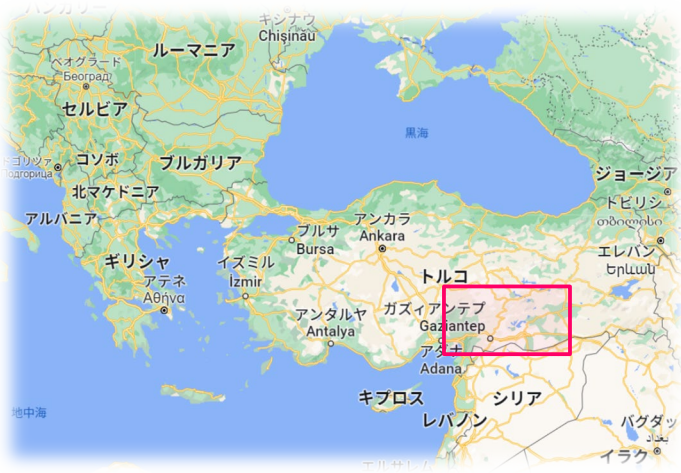
最初の二つの本震後の48時間、2月8日午後1時までには1137回の余震を観測。このうち234回がマグニチュード4.0以上。
その後も余震継続。

マグニチュード別余震頻度



AFADハザードマップより

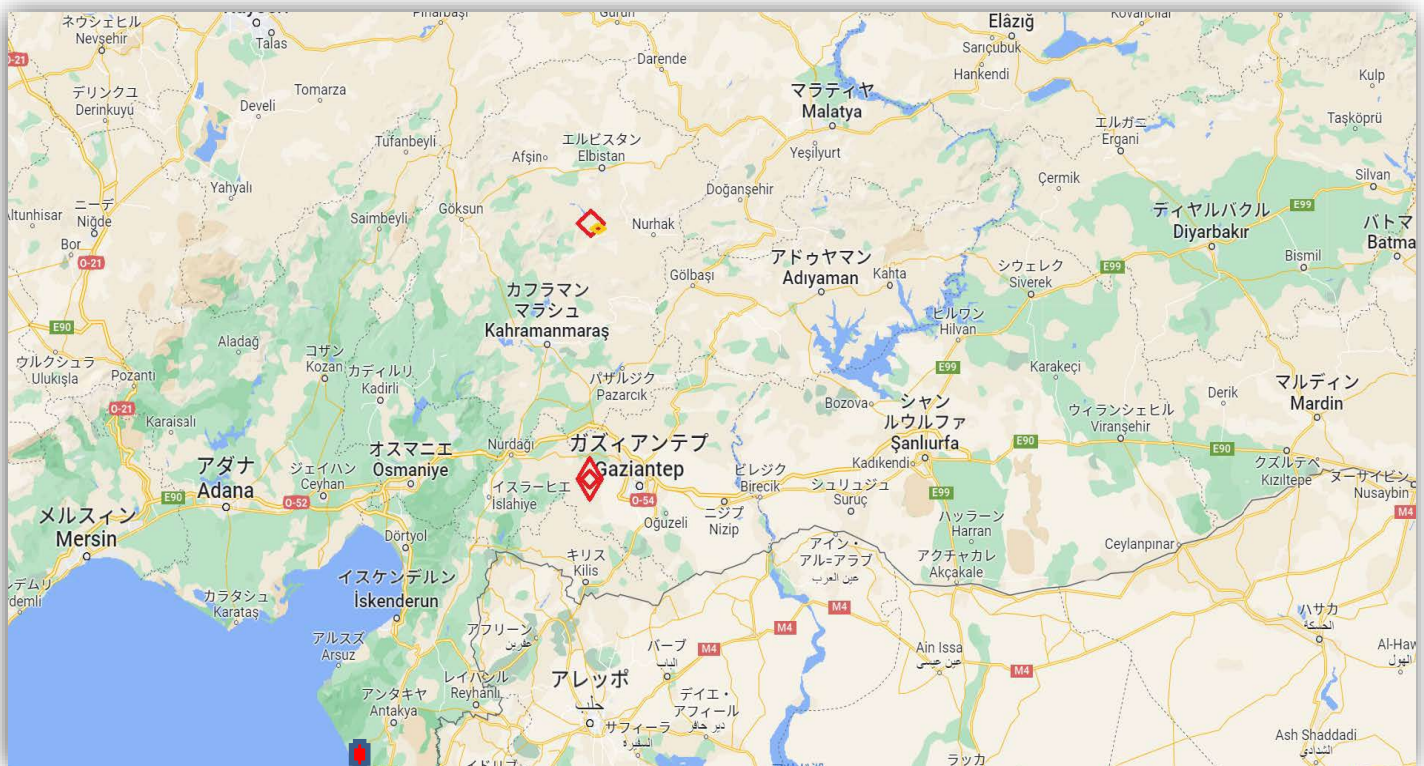




被災11県

アダナ、オスマニエ、ハタイ、
カフラマンマラシュ、ガジアンテプ、
キリス、マラティヤ、アドゥヤマン、
シャンルウルファ、エラズー、ディヤル
バクル、

(イスタンブール・ガジアンテプ間:850km)



(グーグルマップ)

2月6日の二つの地震の震源の距離は105km、9時間後 (グーグルマップ)
2月20日の震源は南西150km程度

2.被災11県

1)人口（2021年、トルコ統計局資料）

	人口	全国比率%	人口密度	世帯数
11県合計	14,013,196	16.4	151	3,478,573
Adana	2,274,106	2.7	163	632,875
Sanliurfa	2,170,110	2.5	114	411,421
Gaziantep	2,154,051	2.5	312	522,947
Diyarbakir	1,804,880	2.1	119	394,867
Hatay	1,686,043	2.0	287	449,151
Kahramanmaras	1,177,436	1.4	82	311,458
Malatya	812,580	1.0	69	230,499
Adiyaman	635,169	0.7	90	155,300
Elazig	591,497	0.7		173,876
Osmaniye	559,405	0.7	177	156,199
Kilis	147,919	0.2	102	40,020
トルコ全国	85,279,553	100	110	25,329,833

➤ 被災11県の世帯数348万はトルコ全体の16.4%

2) 建築 2,273,551人が住居喪失

➤ 被災11県のビル2,618,697棟

Table 11. Number of Total Buildings in Earthquake-Affected Provinces

Province	Resident	Workplace	Public	Other	Overall Total
Adana	404,502	29,920	8,916	7,779	451,117
Adiyaman	107,242	5,765	4,370	3,119	120,496
Diyarbakir	199,138	11,412	11,964	3,165	225,679
Elazığ	106,569	7,221	2,872	7,051	123,713
Gaziantep	269,212	22,829	5,480	8,162	305,683
Hatay	357,467	33,511	10,382	5,489	406,849
Kahramanmaraş	219,351	12,358	6,879	4,565	243,153
Kilis	33,399	1,526	1,651	736	37,312
Malatya	159,896	8,370	6,670	4,051	178,987
Osmaniye	128,163	9,428	3,105	2,384	143,080
Şanlıurfa	347,902	18,847	11,790	4,089	382,628
Total in 11 Provinces	2,332,841	161,187	74,079	50,590	2,618,697

Source: Spatial Population Registration System (SPRS)

➤ 3月6日時点 1,712,182棟のビルを調査

Table 12. Number of Buildings Included in Damage Assessment (6 March 2023)

Status	Number of Buildings	Number of Detached Units
Undamaged	860,006	2,387,163
Lightly Damaged	431,421	1,615,817
Moderately Damaged	40,228	166,132
Severely Damaged	179,786	494,588
Collapsed	35,355	96,100
Requiring Urgent Demolition	17,491	60,728
Not Assessed	147,895	296,508
Total	1,712,182	5,117,036

Source: MoEUCC

黄色部分 ビル13.6% 戸建12.7%

➤ 被災地の戸建住宅件数

Table 16. Number of Houses in Earthquake-Affected Provinces

Province	2021
Adana	972,561
Adiyaman	216,744
Diyarbakır	563,295
Elazığ	292,406
Gaziantep	893,558
Hatay	847,380
Kahramanmaraş	481,362
Kilis	74,976
Malatya	345,536
Osmaniye	243,436
Şanlıurfa	718,063
Total in 11 Provinces	5,649,317
Total in Türkiye	40,200,000

Source: TURKSTAT, UAVT, SPRS.

➤ 戸建住宅の被害

Table 20. Damage Control Report by Province (as of 06 March 2023)

	Urgent Demolition Severely Damaged Collapsed	Moderately Damaged	Lightly Damaged
Adana	2,952	11,768	71,072
Adiyaman	56,256	18,715	72,729
Diyarbakır	8,602	11,209	113,223
Elazığ	10,156	15,22	31,151
Gaziantep	29,155	20,251	236,497
Kahramanmaraş	99,326	17,887	161,137
Malatya	71,519	12,801	107,765
Hatay	215,255	25,957	189,317
Kilis	2,514	1,303	27,969
Osmaniye	16,111	4,122	69,466
Şanlıurfa	6,163	6,041	199,401
Total	518,009	131,577	1,279,727

Source: MoEUCC

- 戸建推定損害額 住宅547億ドル
事業用建屋22億ドル（商店、納屋、etc）

➤ 住居用ビルディングの築年数

Table 18. Percentage of Households by Construction Year, 2021

Province	Building Construction Year (%)			
	1980 or before	1981-2000	2001 or after	Unknown
Adana	13.0	34.8	38.7	13.5
Adıyaman	8.7	23.6	52.3	15.4
Diyarbakır	6.5	26.6	58.1	8.8
Elazığ	10.0	23.6	52.8	13.6
Gaziantep	6.6	25.9	51.6	15.9
Hatay	13.5	32.6	50.0	3.9
Malatya	11.7	26.9	58.1	3.3
Kahramanmaraş	11.2	21.7	52.3	14.9
Kilis	14.0	28.1	48.4	9.5
Osmaniye	10.5	25.7	46.5	17.3
Şanlıurfa	5.5	18.5	61.0	14.9
Total 11 Provinces	10.0	27.6	51.1	11.3
Total Türkiye	12.6	30.9	47.4	9.1

Source: TURKSTAT, Research on Building and Housing Characteristics, 2021.

3) 県別GDP 全国対比 %（全国81県）

- 被災11県のGDP 2022年推定 約870億ドル 全国対比 9.8%（2021）（下表は全国対比数値）

Table 5. Share of Earthquake-Affected Provinces in GDP and Subsectors (2021)

	農林業	全産業	製造業	建設	サービス	情報通信	金融保険	不動産	専門職	教育文化健康	その他サービス	合計
Adana	2.5	2.2	2.1	1.7	1.9	0.7	1.5	1.6	1.6	2.3	1.5	2.0
Hatay	1.3	1.8	1.9	1.0	1.4	0.1	0.5	1.3	0.8	1.6	0.6	1.4
Kahramanmaraş	1.4	1.4	1.3	0.8	0.4	0.1	0.3	0.8	0.4	1.1	0.3	0.9
Osmaniye	0.6	0.7	0.7	0.3	0.2	0.0	0.1	0.5	0.1	0.6	0.2	0.4
Malatya	0.9	0.5	0.5	0.7	0.3	0.1	0.3	0.8	0.3	1.1	0.4	0.5
Gaziantep	1.3	3.6	4.0	1.7	1.5	0.2	0.8	1.6	1.1	1.8	0.7	2.0
Adıyaman	0.8	0.3	0.2	0.3	0.2	0.0	0.2	0.5	0.2	0.7	0.2	0.3
Kilis	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1
Şanlıurfa	3.0	0.4	0.3	0.8	0.5	0.1	0.3	0.8	0.6	1.7	0.8	0.8
Diyarbakır	2.2	0.4	0.2	1.2	0.5	0.6	0.4	1.1	0.7	2.2	0.6	0.9
Elazığ	0.8	0.2	0.2	1.3	0.3	0.1	0.2	0.5	0.4	1.0	0.4	0.5
Total	15.1	11.4	11.5	10.0	7.4	2.2	4.6	9.7	6.3	14.1	5.6	9.8

Source: TURKSTAT

11県内の内訳：農業8.6%、全産業30.5%、建設5.2%、サービス45.2%

- 企業数 11県総企業数 538,371社、農業 6,946社、産業 61,452社、建設 35,690社、サービス434,283社。企業数ではサービスが80%。

国内TOP1000社に含まれる大企業153社が所在。

被災11県の被雇用者数 384万人 13.3%（全国2880万人）

4) 輸出入

Table 6. Foreign Trade (2022)

	輸出		輸入		Foreign Trade Balance
	million USD	Percentage Share	million USD	Percentage Share	
Gaziantep	11,197	4.4	8,493	2.3	2,704
Hatay	4,067	1.6	7,611	2.1	-3,544
Adana	3,117	1.2	4,876	1.3	-1,759
Kahramanmaraş	1,412	0.6	1,731	0.5	-319
Diyarbakır	422	0.2	129	0	293
Malatya	456	0.2	171	0	285
Şanlıurfa	313	0.1	336	0.1	-23
Elazığ	368	0.1	46	0	322
Osmaniye	375	0.1	910	0.3	-535
Adıyaman	97	0	83	0	14
Kilis	122	0	59	0	63
Total	21,946	8.6	24,446	6.7	-2,500
Türkiye	254,172	100	363,711	100	-109,539

Source: TURKSTAT, Turkish Exporters Assembly (TIM)

Table 7. Share of Earthquake-Affected Provinces in Total Exports, by Product or Sector (2022)

Province	Product or Sector	Percentage Share
Gaziantep	Carpet	60.6
Gaziantep	Cereals, Pulses, Oil Seeds and Products	31.7
Gaziantep	Fruit and Vegetable Products	17.4
Gaziantep	Textiles and Raw Materials	16.8
Hatay	Wet Fruits and Vegetables	15.6
Malatya	Dried Fruits and Products	15.5
Gaziantep	Leather and Leather Products	9.9
Gaziantep	Dried Fruits and Products	9.5
Hatay	Steel	9.1
Kahramanmaraş	Textiles and Raw Materials	8.5
Gaziantep	Furniture, Paper and Forestry Products	7.2
Gaziantep	Air Conditioning Industry	6.0
Adana	Textiles and Raw Materials	5.9
Adana	Aquaculture and Animal Products	5.1
Adana	Wet Fruit and Vegetables	4.9
Gaziantep	Chemicals and Chemical Products	4.7
Adana	Cereals, Pulses, Oil Seeds and Products	3.8
Adana	Chemicals and Chemical Products	2.6
Gaziantep	Machinery and Hardware	2.3
Hatay	Mining Products	2.1
Adana	Automotive Industry	2.0

Source: Turkish Exporters Assembly

繊維製品の輸出は全国の35%、142億ドル(2022)

外国人観光客数は全国の1.4%、国内を含めると6.7%

被災11県全国対比指標

企業件数	11.7%								
所得税納税者	11.1%								
法人税納税者	9.2%								
VAT納税者	10.5%								
農作物生産	20.9%								
穀物	12%								
耕作面積	14.5%								
牧畜生産	12%								
銀行預金	5.2%								
民間負債	9.4%								
	<table> <tr> <td>繊維産業</td><td>40.0%</td></tr> <tr> <td>製造業</td><td>18.3%</td></tr> <tr> <td>農水産業</td><td>15.5%</td></tr> <tr> <td>消費者</td><td>10.4%</td></tr> </table>	繊維産業	40.0%	製造業	18.3%	農水産業	15.5%	消費者	10.4%
繊維産業	40.0%								
製造業	18.3%								
農水産業	15.5%								
消費者	10.4%								

3) 各県産業特徴

- Gaziantep 農業、ピスタチオ、繊維産業、製造業一般
- Hatay 鉄鋼(高炉・電炉)、石油化学、港湾(Iskenderun)
- Kahramanmaras 繊維、鉱山(褐炭、他)、農業
- Osmaniye 鉄鋼(電炉)、製造業一般、農業
- Adana 産業全般、エネルギー+石化産業(Ceyhan)

5) インフラ

- 交通:被災10県は山間部も多く、多くの箇所で道路の崩壊、寸断が起きた。
主要道路の復旧は進んでいるとのことだが、山間部などの全容は不明。
港湾、空港も被害あり。
- 電気:変電所、送電網等に被害あり。
- ガスパイプライン:地震発生に伴い幾つかのパイプラインで爆発が起き、国営ガス石油公社(Botas)はGaziantep, Hatay, Kahramanmarasへの配給を停止。
- 石油パイプライン:BTCおよびKRGからのパイプラインに損傷はなく、一旦停止後送油を再開。
通信:Turkcell, Turk Telecom, Bodafoneの基地局2451か所が損傷。

➤ エネルギーインフラ被害

Table 36. Distribution of Assessed Damage in Energy Sector by Province (million TRY)

Province	PUBLIC						PRIVATE**					GRAND TOTAL
	Electricity Transmission	Power generation	Natural Gas Transmission	Oil Transmission and Storage	Other*	Total	Electricity Distribution	Natural Gas Distribution	Power generation	Liquid Oil Facilities	Total	
Kahramanmaraş	407	512	83	-	-	1,002	151.2	37.1	52	88.7	329	1331
Hatay	220.4	-	12.5	0.5	-	233.4	4,342.1	104.4	-	113.3	4,559.9	4,793.3
Gaziantep	48.4	-	-	1	-	49.4	1,965	-	-	24.6	1,989.6	2,039
Şanlıurfa	17.4	0.1	-	-	-	17.5	70.3	4	-	5.7	80.1	97.6
Adıyaman	13.1	-	55	-	-	68.1	59.8	292.1	-	45	396.9	465
Malatya	-	-	30	-	-	30	297	177.5	-	67	541.5	571.5
Osmaniye	6.4	0.25	-	-	-	6.7	505.6	15.8	0.5	8.6	530	536.7
Diyarbakır	-	5.1	-	-	-	5.1	130.8	0.2	-	1	132	137.1
Kilis	-	-	-	-	-	0	159.6	-	-	-	159.6	159.6
Adana	4.3	-	-	10.7	-	15	162.8	10.5	-	1.1	174.5	189.5
Elazığ	-	-	-	-	-	0	23	4.8	-	-	27.9	27.9
TOTAL	717	517.5	180.5	12.2	895.2	2,322.4	7,867.2	646.4	52.5	355	8,921	11,243.4

Source: Ministry of Energy and Natural Resources (MENR), Electricity Market Regulatory Authority (EMRA), (*) Represents the total damage suffered by DSI in the energy sector in the disaster region and cannot be sorted by province. (**) The data obtained from the relevant companies through EMRA.

➤ 鉄道

Table 38. Assessed Damage in Rail Lines

Damaged Railway Sections	Assessed Damage	Planned Expenditures
Fevzipaşa-Nurdağ-Narlı Line	Deformations in tunnels, stones and rocks fallen to the tracks, superstructure defects, damage to electro-mechanical systems in various sections	3 billion TRY
Narlı-G.Antep-Nizip Line		9.5 billion TRY
Narlı-Başpınar Rail Line		663 million TRY
Köprüağzı-K.maraş Rail Line		187 million TRY
İskenderun-Bahçe Rail Line		1.8 billion TRY
Bahçe-Nurdağ Rail Line		238 million TRY
Malatya Çetinkaya Rail Line		1.6 billion TRY
Başpınar Nizip Rail Line		435 million TRY
Approximate Total Cost		17.4 billion TRY

Source: TCDD (カハランマラシュ-ディヤルバクル間、ガジアンテプ-オスマニエ間)

➤ 空港

Airport	Damage Control	Planned Expenditures
Hatay Airport	The runway was broken and the apron was severely damaged. Ground subsidence was detected on the airport floor, and it was reported that infrastructural drainage, electrical and mechanical systems were not functioning.	2.5 billion TRY
Malatya Airport	The currently used terminal building was added two shafts earlier, of which one was damaged.	295 million TRY
Adıyaman Airport	Light damage to the superstructure.	181 million TRY
Kahramanmaraş Airport	Light damage to the superstructure.	354 million TRY
Approximate Total Cost		3.3 billion TRY

➤ 道路

Table 40. Assessed Damage in Motorways

Asset/Structure Type	Unit	Total Damage	Cost in TRY
Motorway	Km	61	12.2 billion TRY
Road	Km	71	
Tunnel	Km	11.7	
Viaduct	Km	3.1	
Bridge	Km	0.7	
Signalization, guardrail, vertical and horizontal signs	Km	18,354	
Tunnel Electro-mechanical Works	Km	3.6	
Tolling Station	Piece	5	
Tolling Building	Piece	2	
Current Expenditures as Part of Disaster Response			

Source: KGM

➤ 通信

Ownership	item	Unit	Quantity	Unit Cost (TRY/unit)	Cost (TRY)	Data Source
Public	PTT Office	m2	139,487	6,267	874,101,860	PTT
Public	Mail Processing and Distribution Centers	m2	63,350	4,078	258,358,570	PTT
Public	PTT Office Equipment	Piece	473	346,502	163,895,500	PTT
Public	Mail Processing and Distribution Centers	Piece	22	1,213,757	26,702,650	PTT
Public	Government Housing	m2	11,208	6,651	74,548,800	PTT
Public Total					1,397,607,380	
Private	Telecom Exchange Assemblies	Piece	367	1,195,175	438,629,136	ICTA
Private	Network	Piece	9,922	9,436	93,627,487	ICTA
Private	Network	km	15,212	139,641	178,619,100	ICTA
Private	Base Station	Piece	1,203	1,059,887	1,275,044,036	ICTA
Private	End-User Equipment	Piece	202,996	648	131,442,270	ICTA
Private Total					2,117,362,029	
Grand Total					3,514,969,409	

6) 農業関連

灌漑	19,471百万リラ
ダム	2,675百万リラ
農業	24,163百万リラ
合計	46,309百万リラ (約25億ドル)

7)製造業

Table 48. Number of Companies in the Manufacturing Industry in the Region (2023)

	Large	Medium	Small	Micro	Total
Adana	58	126	886	8,308	9,378
Adıyaman	4	13	96	1,817	1,930
Diyarbakır	4	34	285	3,209	3,532
Elazığ	3	12	124	1,703	1,842
Gaziantep	152	308	1,269	11,798	13,527
Hatay	23	60	285	4,148	4,516
Kahramanmaraş	55	92	301	3,863	4,311
Kilis		8	26	358	392
Malatya	7	43	194	2,682	2,926
Osmaniye	6	17	71	1,467	1,561
Şanlıurfa	2	66	232	3,366	3,666
Total	314	779	3,769	42,719	47,581

Source: Ministry of Industry and Technology (MoIT), Entrepreneur Information System

➤ 損害試算

Table 52. Total Damage to Companies, by Province (Estimated)

Province	Total million USD	million TRY				
		Total	Infrastruct ural Damage	Building Damage	Machinery Damage	Stock Damage
Adana	194,7	3.673	380,5	2.221,7	176,4	894,0
Adıyaman	372,4	7.023	320,1	4.043,8	1.202,0	1.457,4
Diyarbakır	109,5	2.064	94,4	1.150,4	124,4	695,0
Elazığ	62,0	1.170	129,4	867,3	109,1	63,7
Gaziantep	1.092,9	20.612	2.670,3	11.912,5	1.533,6	4.495,3
Hatay	2.351,8	44.356	9.113,3	10.130,8	11.720,5	13.391,1
Kahramanmaraş	3.176,8	59.914	7.726,5	20.436,4	20.205,7	11.545,1
Kilis	23,8	449	2,9	442,5	1,8	1,9
Malatya	564,4	10.645	785,8	4.794,0	2.239,9	2.825,3
Osmaniye	71,7	1.353	116,5	933,2	164,2	138,6
Şanlıurfa	184,8	3.485	566,4	1.323,8	132,1	1.462,4
TOTAL	8.205	154.742	21.906	58.256	37.610	36.970

Source: Ministry of Industry and Technology

8)観光関連 損害試算 2,156百万リラ（約114百万ドル）

以上